



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1231813 A1

(51)5 С 03 В 33/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

12 ИЮН 1979

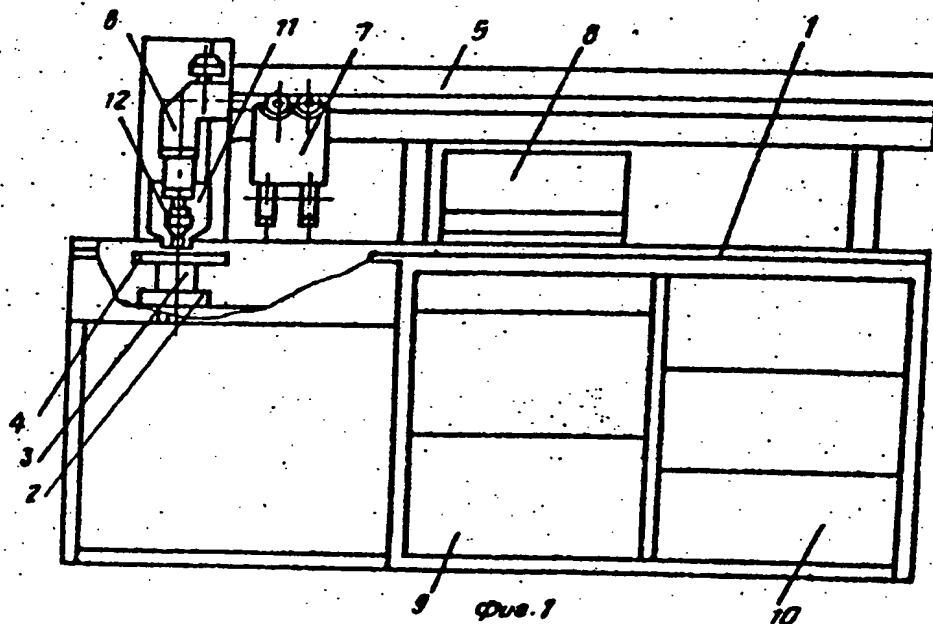
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Федеральный институт  
промышленной  
собственности  
Отделение ВПТБ

(46) 23.04.91. Бюл. № 15  
(21) 3797078/33  
(22) 02.10.84  
(72) А.В. Быков, В.И. Семашко,  
В.С. Кондратенко, П.П. Долгий  
и В.И. Хомич  
3) 666.1.053.2(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 786250, кл. С 03 В 33/02, 1979.  
(54)(57) 1. УСТАНОВКА ДЛЯ РЕЗКИ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО СТЕКЛЯННЫХ ПЛАСТИН, содержащая лазер, оптическую, фокусирующую систему, механизм подачи хладагента, координатный стол для перемещения стеклянных пластин, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения резки по криволинейному контуру и повышения

надежности процесса резки, она снабжена устройством совмещения в виде канала визуального наблюдения и блока управления координатным столом, и устройством контроля трещины в виде источника света и фоточувствительного элемента, а координатный стол выполнен с дополнительным поворотным столом.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции и уменьшения потерь мощности лазерного излучения в оптической фокусирующей системе, последняя выполнена с линзой, сферической с одной стороны и цилиндрической с другой.



(19) SU (11) 1231813 A1

BEST AVAILABLE COPY

Изобретение относится к промышленности строительства и стройматериалов, к устройствам для резки хрупких листовых материалов, преимущественно стеклянных пластин, и может быть использовано в электронной, радиотехнической, приборостроительной и других отраслях народного хозяйства для прецизионной резки ряда материалов методом лазерного управляемого термораскалывания, например, стеклянных и ситалловых подложек с нанесенными схемами на отдельные модули.

Целью изобретения является обеспечение резки по криволинейному контуру, повышение надежности процесса резки стекла, упрощение конструкции и уменьшение потерь мощности лазерного излучения в оптической фокусирующей системе.

На фиг. 1 схематически изображена установка, вид спереди; на фиг. 2 — то же, вид сбоку; на фиг. 3 — разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 — разрез Б-Б на фиг. 3; на фиг. 5 — вид В на фиг. 3; на фиг. 6 — схема совмещения линии реза с перекрестьем канала визуального наблюдения и резки пластины с рисунками прямоугольной формы; на фиг. 7 — то же, для рисунков криволинейного контура.

Установка для резки листовых материалов, преимущественно стеклянных пластин, состоит из следующих основных узлов и механизмов. На каркасе 1 установки размещены координатный стол 2, выполненный на базе линейного шагового двигателя с поворотным столом 3, выполненный на базе углового шагового двигателя, перемещающих предметный столик 4 с вакуумной фиксацией разрезаемой пластины по координатам  $X$ ,  $Y$ , и  $Z$ ; лазер 5 ИК-диапазона с оптической фокусирующей системой 6; визуальный канал 7 системы совмещения (бикулярный микроскоп); блок 8 управления системы совмещения. В нишах каркаса размещены блок питания 9 лазера и блоки устройства 10 управления установки. На корпусе оптической фокусирующей системы с возможностью перемещения по координатам  $X$  и  $Y$  расположен механизм подачи хладагента 11 и устройство 12 контроля наличия разделяющей трещины. Излучатель 13 лазера ИК-диапазона расположен горизонтально на основании 14 под защитно-декоративным кожухом 15, под которым также расположена емкость 16 для воды, являющейся ос-

новным компонентом хладагента. Для регулировки диаметра выходного пучка лазерного излучения имеется диафрагма 17 с рукояткой 18. Отклонение лазерного излучения в оптическую фокусирующую систему осуществляется с помощью поворотного зеркала 19, которое настраивается с помощью винтов 20. Пучок лазерного излучения прерывается в промежутках между рабочими циклами с помощью заслонки 21, приводимой в действие с помощью электромагнита 22. Измерение мощности лазерного излучения осуществляется путем отклонения и направления пучка с помощью зеркала 23 и электромагнита 24 в измеритель 25 мощности. Фокусирующей объектив 26 расположен под ограждающим кожухом 27 и содержит канал 28 для охлаждения водной фокусирующей линзы 29 и защитную коническую оправку 30 для исключения попадания воздушно-водяной смеси, используемой в качестве хладагента, на поверхность фокусирующей линзы.

Механизм подачи хладагента в зону резки содержит две форсунки 31, расположенные на рычагах 32. Их прецизионная настройка относительно линии реза осуществляется с помощью микрометрических винтов 33 и 34. Последовательное включение и отключение каждой форсунки осуществляется с помощью электропневматических клапанов 35.

Установка для резки листовых материалов, преимущественно стеклянных пластин, работает следующим образом. Обрабатываемая пластина 36 (фиг. 6) устанавливается на предметный столик 4 по упорам 37 и закрепляется вакуумом в зоне загрузки и совмещения под каналом визуального наблюдения. Перекрестье 38 канала визуального наблюдения, находящееся на одной оси с эллиптическим лазерным пучком 39 оптической фокусирующей системы, с учетом погрешности установки обрабатываемой пластины на предметный столик, погрешности геометрии самой пластины и положения предметного столика в зоне загрузки, как правило, не совпадает с топографическими линиями 40 обрабатываемой пластины (положение 1). Путем микроперемещений предметного столика с пластиной по координатам  $X, Y$  с помощью координатного стола 2 (фиг. 3) и по координате  $Z$  с помощью поворотного

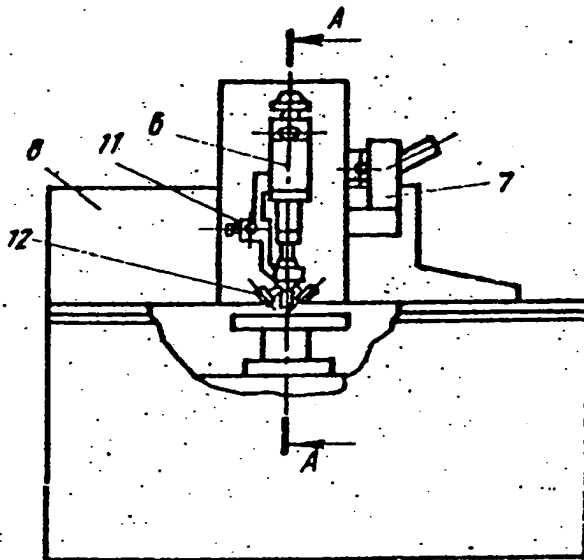
стола 3, осуществляемых от рукоятки-манипулятора блока 8 управления, производится совмещение топографической линии обрабатываемой пластины с перекрестием канала визуального наблюдения (положение II). Для облегчения процесса совмещения, как правило, используют реперные знаки 41, дополнительно нанесенные на пластину. После совмещения производится запуск установки в автоматическом режиме.

Разрезаемая пластина с сохранением ориентации по Y и Y перемещается координатным столом 2 по координате X в рабочую зону (положение III). В соответствии с заданной программой предметный столик с обрабатываемой пластиной с заданной скоростью перемещается справа налево под неподвижным лазерным пучком 39. При этом в момент подхода предметного столика в рабочую

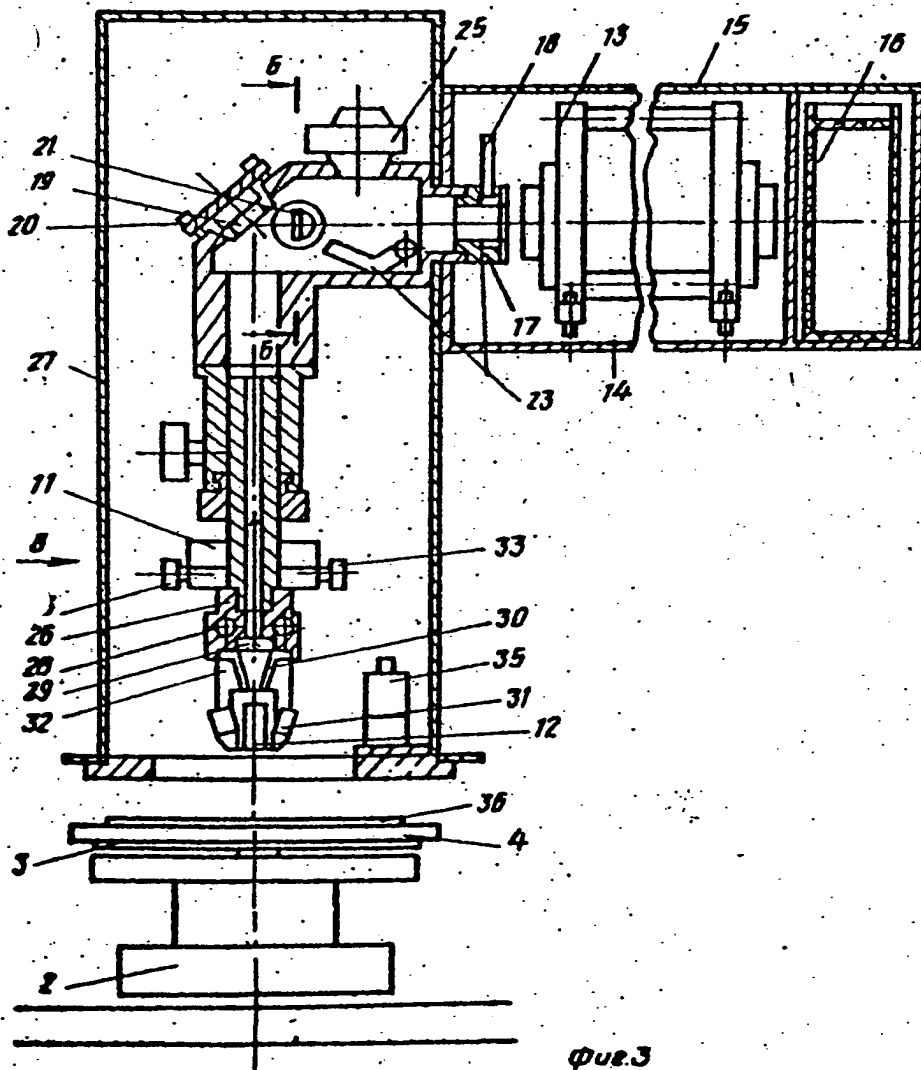
зону включаются электропневматические клапаны 35 (фиг. 3), подающие через левую форсунку 31 воздушно-водяную смесь в зону нагрева вслед за лазерным пучком. При выходе пластины из под лазерного пучка левая форсунка отключается. Произведено термораскалывание пластины по первой горизонтальной топографической линии. Далее предметный столик с пластиной перемещается координатным столом по координате Y на шаг, равный шагу между топографическими линиями. Включается правая форсунка, и предметный столик перемещается слева направо. Произведено термораскалывание пластины по второй горизонтальной топографической линии. Подобным образом производится термораскалывание пластины по следующим горизонтальным линиям, после чего в соответствии с программой поворотный стол 3 поворачивает

предметный столик с пластиной на  $90^\circ$ , а координатный стол 2 перемещает его по координатам X, Y таким образом, чтобы край обрабатываемой пластины с первой вертикальной топографической линией оказался перед эллиптическим лазерным пучком, причем большая ось лазерного пучка совпала с топографической линией. Производится термораскалывание пластины по вертикальным топографическим линиям. Устройство 12 контроля наличия трещины, состоящее из источника света и фоточувствительного элемента, направленного в зону резки, контролирует "зарождение" разделяющей трещины на краю обрабатываемой пластины. В случае отсутствия последней подается сигнал с фоточувствительного элемента в устройство 10 управления на установку координатного стола 2, возврат его в исходное положение и повторение реза по заданной линии. После окончания передвижения пластины в рабочей зоне по заданной программе предметный столик с пластиной возвращается в зону совмещения. Пластины снимают с предметного столика и устанавливают другую пластину. После этого цикл полностью повторяется.

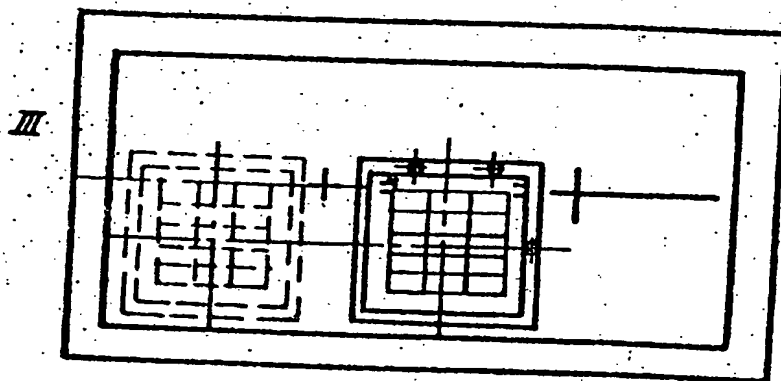
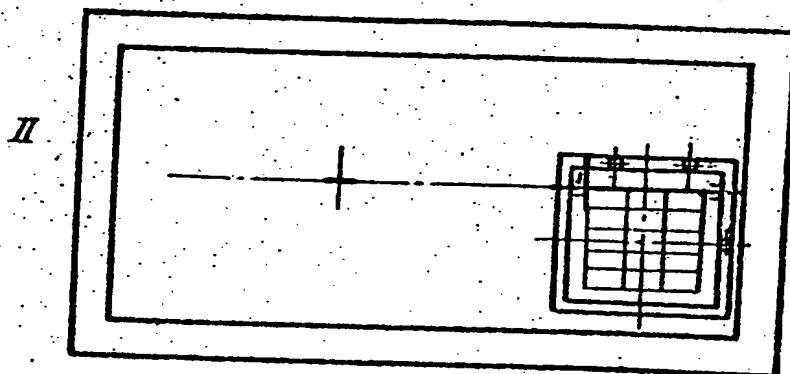
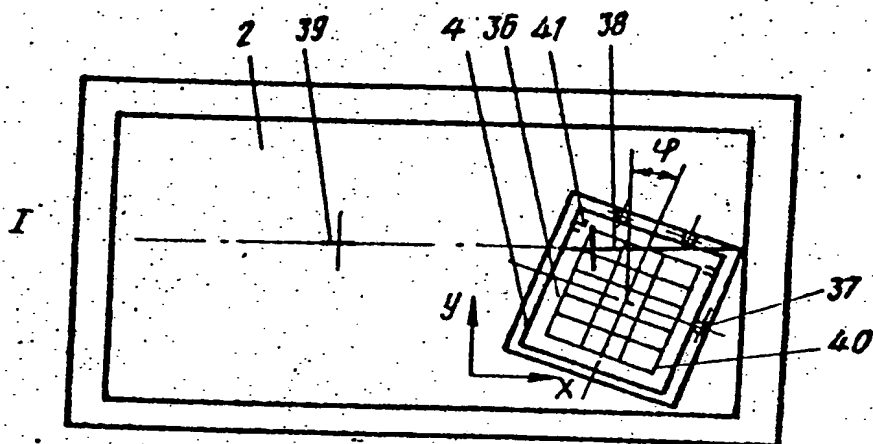
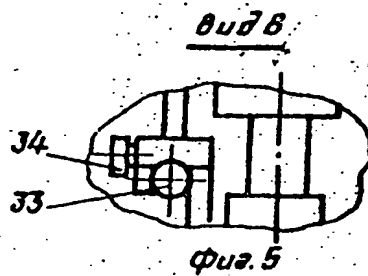
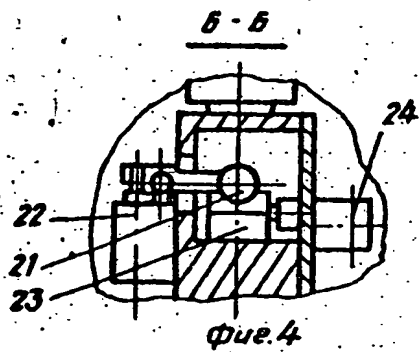
При резке пластин с рисунками криволинейного контура (фиг. 7) отличие в алгоритме работы установки состоит в том, что в рабочей зоне устройство управления путем сложения движений по координатам X, Y и  $\varphi$  обеспечивает такую траекторию перемещения предметного столика с обрабатываемой пластиной под эллиптическим лазерным пучком, при которой большая часть эллиптического пучка на всей траектории остается касательной к криволинейному контуру рисунка.



Фиг. 2  
A - A

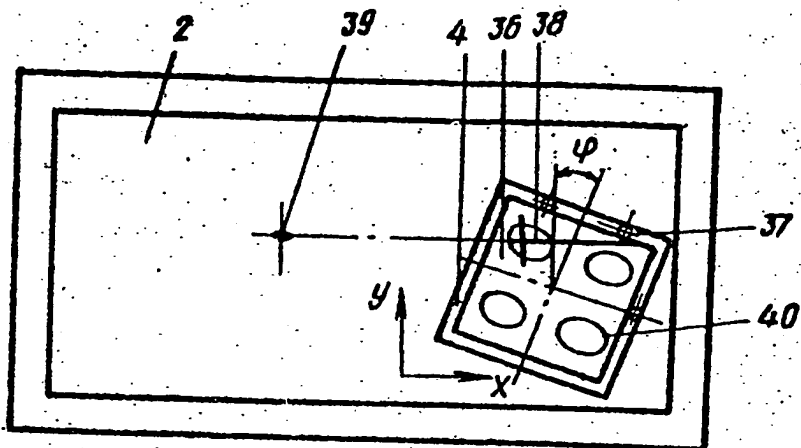


Фиг. 3

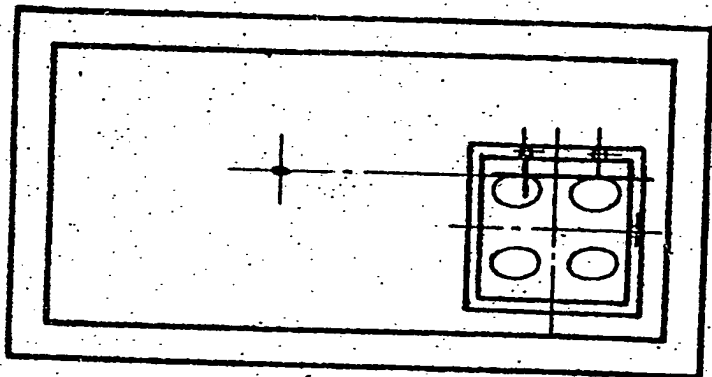


Фиг. 6

I



II



III

